

JAPAN PATENT OFFICE (JP)
PATENT APPLICATION PUBLICATION
PATENT PUBLICATION OFFICIAL REPORT (A)
SHO55-32026
Int. Cl. 3¹ G 02 F 1/133, G 09 F 9/35
IDENTIFICATION NUMBER: 102
IN-OFFICE SERIAL NUMBER : 7348-2H, 7013-5C
PUBLICATION: March 6, 1980
THE NUMBER OF INVENTION: 1
INSPECTION CLAIM, NOT CLAIMED, (total 4 pages)

1. Title of the Invention: Liquid crystal display panel

Patent Application Sho 53-104210
Application August 25, 1978

2. Inventor(s)

Address: 3-3-5, Yamato, Suwa-shi
Suwa Seiko-sha
Name: Oguchi KOICHI

Address: 3-3-5, Yamato, Suwa-shi
Suwa Seiko-sha
Name: Minoru HOSOKAWA

Address: 3-3-5, Yamato, Suwa-shi
Suwa Seiko-sha
Name: Satoru YAZAWA

Address: 3-3-5, Yamato, Suwa-shi
Suwa Seiko-sha
Name: Mitsuo NAGATA

3. Applicant

Address: 4-3-4, Ginza, Chuo-ku, Tokyo
Name: Suwa Seiko-sha Co., Ltd.

4. Attorney

Patent attorney: Tsutomu MOGAMI

SPECIFICATION

1. Title of the Invention

Liquid crystal display panel

2. Scope of Claim for Patent

5 1. In a liquid crystal display panel utilizing a semiconductor substrate provided with a plurality of active elements and passive elements, said liquid crystal panel characterized in that said semiconductor substrate is provided with electrode films in a matrix form corresponding to said active elements and said passive elements
10 over a surface of the semiconductor substrate, which surface has been planarized, and a surface of said semiconductor substrate is covered with an orientation treatment film.

 2. The liquid crystal display panel of claim 1, wherein the planarized surface of the semiconductor substrate is formed by coating an insulating
15 material in varnish form at a film thickness of 1 to 5μ on the semiconductor substrate having big irregularity.

 3. The liquid crystal display panel of claim 1, wherein the orientation treatment film on the surface of the semiconductor substrate is an oblique evaporation film of SiO.

20 4. The liquid crystal display panel of claim 1, wherein the liquid crystal has a twisted nematic structure.

 5. The liquid crystal display panel of claim 1, wherein the liquid crystal comprises polygenetic color and nematic liquid crystal.

"Detailed Description of the Invention"

The present invention relates to a liquid crystal display panel. Further, the present invention relates to a surface configuration and a surface treatment of a semiconductor substrate which is utilized for one of substrates constituting a display cell.

Recently, the display device is extremely advanced. Especially, the display device using liquid crystal has many advantages of low voltage driving, low power, thin type and long life. In these days, it is utilized for various kinds of display devices such as wristwatch, pocket calculator. On the other hand, as a practical uses, the display device is applied for character display and television by making the best use of the above mentioned advantages of the liquid crystal display device. In this way, in case that the number of rows and columns of matrix display is big, it is effective to statically drive a liquid crystal utilizing active elements, which are prepared on a semiconductor substrate as one of the substrates constituting the display cell. The present invention relates to this static drive type liquid crystal display device.

Fig. 1 shows a conventional liquid crystal display panel. Fig. 1 shows a structural drawing of the conventional liquid crystal display panel. Reference numeral 1 in the figure shows a semiconductor substrate comprising active elements or passive elements. A liquid crystal driving electrode 2 is prepared on a surface of a semiconductor substrate in a form of matrix. Reference numeral 5 shows a spacer, and a transparent conductive film 4 is formed on an upper side glass plate 3. Reference numeral 6 shows a liquid crystal. Fig. 2 shows a cross sectional drawing of a semiconductor substrate. In Fig. 2, a region enclosed with two dot chain line equals to one pixel. One transistor and one condenser are included in one pixel. In the figure, reference numeral 7 shows, for example, a n-type silicon substrate, 8 shows a p-type diffused layer, 9 shows a n+ type diffused layer, 10 shows a field oxide film, 11 shows an SiO₂ film, 12 shows a doped polysilicon film, and 13 shows a CVD SiO₂ film. 14 is an aluminum film comprising electrode and wiring. 15 is a protective film, which is usually a CVD SiO₂ film. In Fig. 2, the part A is a transistor and the part B is a condenser. As apparent from Fig. 2, in case that the semiconductor substrate is manufactured by a conventional process, a step of approximately 1 to 3 μ is formed on the surface of the semiconductor substrate. The unevenness of the surface is generally large although it depends slightly upon the configuration of the elements embedded in the semiconductor substrate and the manufacturing process. Therefore, as shown in Fig. 2, when an orientation treatment is

conducted on the surface of the semiconductor substrate having big irregularity by oblique evaporation of SiO or the like, there is formed one surface on which the SiO film is formed and another surface on which no SiO₂ film is formed as shown in Fig. 3. In Fig. 3, 16 is the semiconductor substrate having irregularity on the surface thereof. 17 is a direction of evaporation of SiO particles which are deposited by an oblique evaporation at an angle $\theta = 70$ to 89° and 18 is an SiO film formed on a semiconductor substrate. As apparent from the figure, the bigger the irregularity formed on the surface of the semiconductor substrate 16 is, the smaller the proportion of the surface having the SiO film formed thereon is. If a proportion of the surface having no SiO film is large, this part does not contribute to the actual display. Therefore, the contrast extremely reduces and the function as a display device deteriorates. The present invention removes the defect of the conventional liquid crystal display panel. Referring to the detail examples, the object of the present invention will be set forth in the description.

Usually, the surfaces of two substrates constituting the liquid crystal display panel needs to be treated with a horizontal orientation or vertical orientation treatment depending upon the display mode and the kind of the liquid crystal. There are many methods as an orientation treatment, for example, rubbing process, oblique evaporation, and dipping method using such as silane coupling agent. However, in view of characteristic and homogeneous quality, oblique evaporation process is best. In the oblique evaporation method, SiO or Teflon is evaporated on the substrate in vacuum at an angle of 70 to 89° and thin and long lines are innumably formed at intervals of several hundreds to several thousands Å(angstrom) on the surface of the substrate in order to conduct the orientation of the liquid crystal. In case of conducting oblique evaporation to glass substrate, an oblique evaporation film 20 is deposited on an entire surface because a surface of a glass plate 19 is flat as shown in Fig. 4. On the other hand, in case that a semiconductor substrate is used, a step of 1.0μ or more is formed on a surface as mentioned above. If a semiconductor substrate having a step of 1.0μ on the surface is subjected to an oblique evaporation at an angle of 80° , an oblique evaporation film is not deposited on a region of 5.8μ at one side of the step portion. The present invention has been made to solve the problem described above, thereby obtaining the display panel having high contrast and the excellent image quality. Concretely, in case that the surface of the semiconductor substrate which contributes to the display is flatten and conduct an oblique evaporation, it characterized that a ratio of portion having no oblique evaporation film is reduced. Fig. 5 shows a cross-section

al drawing of construction of a substrate having reduced a step on the surface of the semiconductor substrate. Reference numerals 7 to 14 in Fig. 5 corresponds to that in Fig. 2. Reference numeral 21 in Fig. 5 is a layer to flatten the surface of the semiconductor substrate, which is the point of the present invention. Further, as a liquid crystal driving electrode, a transparent conductive film layer or a metal layer 22 is formed on the layer 21. The liquid crystal driving electrode is connected with a lower wiring 14 by through hole. The layer 21 which flattens the surface of the semiconductor substrate may comprise polyimide resin, glass having low melting point, insulating material, or the like. In case that a polyimide resin is used, a polyimide film having a thickness of 1 to 5μ on the surface of the semiconductor substrate by polyimide varnish and spinner application. In this case, silane coupling agent is applied to a base semiconductor substrate to enhance the adherence between the base film and a polyimide film. Subsequently, it is cured at a temperature of 350 to 550°C. Through holes may be formed by photoetching by using hydrazine solution or NaOH. Then, a liquid crystal driving electrode may be formed. Polyimide is used as a flattening material for the semiconductor substrate because it is superior in heat resistance to other organic resins and it can be formed at a thickness of 10 μ without crack. Furthermore, polyimide is superior in passivation effect. However, the present invention is applied to not only a polyimide film but also a glass having low melting point, for example, a lead glass comprising PbO_2 as a main component, a zinc glass comprising ZnO_2 as a main component or a phosphorus glass comprising P_2O_5 as a main component. If a step of 0.5 μ or less is formed on the surface of the semiconductor substrate after deposition, the above mentioned materials can be sufficient for the present invention. By an oblique evaporation, an orientation film is formed on a surface of the flatten semiconductor formed by the above mentioned process. Thereby, as shown in reference numeral 20 in Figs. 5 and 6, almost all display portions can be treated with an orientation process, so that the contrast of the liquid crystal display panel is remarkably improved and it is possible to obtain a good image of the display panel. In Fig. 6, reference numeral 23 is a semiconductor substrate having a planarized surface, and 24 is a liquid crystal driving electrode. By using the semiconductor substrate having the planarized surface according to the present invention, contrast of the liquid crystal display panel is improved to several times as compared with conventional one.

In the present invention, the substrate having a MOS type transistor is

explained as a semiconductor substrate, however, a substrate having TFTs or a SOS substrate may be used as the semiconductor substrate. Moreover, a semiconductor substrate may be consisting of not only active elements but also passive elements. When a liquid crystal display cell according to the present invention is applied to the liquid crystal display television, it is very effective to obtain a high contrast. In this case, a liquid crystal may be a twisted nematic type having low driving voltage or a nematic liquid crystal is mixed with dichroism color. If a semiconductor substrate having a flatten surface is used, display having an improved contrast can be obtained because the thickness of the liquid crystal can be uniform.

As above mentioned, the present invention relates to the liquid crystal display panel, which is characterized that a surface of the semiconductor substrate used for one side of the display panel is planarized to improve the contrast.

"Brief Explanation of The Drawings"

Fig. 1 illustrates a cross sectional structure of a liquid crystal cell.

Fig. 2 is a cross sectional view showing an irregularity, which is formed on the surface of a conventional semiconductor substrate.

Fig. 3 shows an orientation treatment of a substrate having a big irregularity.

Fig. 4 shows an orientation treatment of a glass having a planarized surface.

Fig. 5 shows a cross sectional view of a semiconductor substrate having a planarized surface in accordance with the present invention.

Fig. 6 shows an orientation treatment of a substrate having a planarized surface.

- | | |
|--|--------------------------------------|
| 1---semiconductor substrate | 2---liquid crystal driving electrode |
| 3---upper side glass plate | 4---transparent conductive film |
| 5---spacer | 6---liquid crystal |
| 7---n type silicon substrate | 8---p+ type diffused layer |
| 9---n+ type diffused layer | 10---field oxide film |
| 11---gate oxide film | 12---doped polysilicon film |
| 13---CVD SiO ₂ film | 14---a second layer wiring |
| 15---CVD SiO ₂ film | |
| 16---semiconductor substrate having a big irregularity | |
| 17---oblique evaporation direction | |
| 18---oblique evaporation film | 19---glass plate |

- 5
- 20---oblique evaporation film
 - 21---a layer to make a surface of semiconductor to be planarized
 - 22---liquid crystal driving electrode
 - 23---semiconductor substrate having a planarized surface
 - 24---liquid crystal driving electrode

Applicant Suwa Seiko-sha
Attorney Tsutomu MOGAMI

12 公開特許公報 (A)

昭55—32026

Int. Cl.
G 02 F 1 133
G 09 F 9 35

識別記号
1 0 2

庁内整理番号
7348 211
7013 -5C

13 公開 昭和55年(1980)3月6日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

54 液晶表示パネル

21 特 願 昭53—104210

22 出 願 昭53(1978)8月25日

72 発 明 者 小口幸一
諏訪市大和3丁目3番5号株式
会社諏訪精工舎内

72 発 明 者 細川 稔
諏訪市大和3丁目3番5号株式
会社諏訪精工舎内

72 発 明 者 矢澤悟

諏訪市大和3丁目3番5号株式
会社諏訪精工舎内

72 発 明 者 永田光夫

諏訪市大和3丁目3番5号株式
会社諏訪精工舎内

74 出 願 人 株式会社諏訪精工舎
東京都中央区銀座4丁目3番4
号

74 代 理 人 弁理士 最上 勝

明 細 書

発明の名称 液晶表示パネル

特許請求の範囲

(1) 表示セルを構成する一方の基板上、電致光の発光素子及び受光素子をマトリックス状に配列した半導体基板上に液晶表示パネルにおいて、該半導体基板上に表面酸化処理が施された基板上に発光素子及び受光素子に対応してマトリックス状に電導線が形成されておりかつ該半導体基板上に電向処理膜が形成されていることを特徴とする液晶パネル。

(2) 半導体基板上の表面酸化処理は、酸化の度合いが異なる複数の領域に形成されており、マトリックス状の電導線が形成されていることを特徴とする液晶表示パネル。

(3) 半導体基板上の表面酸化処理は、マトリックス状の電導線が形成されていることを特徴とする液晶表示パネル。

前記の液晶表示パネル。

(4) 液晶表示パネル内の液晶は、ねじれメネジック構造を有することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の液晶表示パネル。

(5) 液晶表示パネル内の液晶は、多色化発光とメネジック液晶とから成ることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の液晶表示パネル。

発明の詳細な説明

本発明は液晶表示パネルに関するものである。従って本発明は、表示セルを構成する一方の基板上に電致光の発光素子及び受光素子に対応してマトリックス状に電導線が形成されていることを特徴とする液晶パネルに関するものである。

従来、表示装置の表示には目を見慣れたものがある。中でも液晶を用いた表示装置は、世界にわたって普及し、薄型及び長寿命と非常に多くの利点がある。また、駆動時、電圧を印加する極端な電圧が加わらない。一方液晶表示装置の欠点として、駆動時に電圧を印加して表示する必要がある。従って、液晶表示装置は、電圧を印加して表示する必要がある。

れている。この様にマトリックス表示の行数及び列数が多くなつた場合、表示セルを構成する一方の基板に半導体基板を用いた基板に配置された駆動素子により液晶をスタティック駆動する方法が有効である。本発明は、このスタティック駆動型液晶表示体装置に關するものである。

従来の液晶表示パネルを第1図に示す。第1図は従来の液晶表示パネルの構成図を示すものであり、図中の1は駆動素子もしくは受動素子を含む半導体基板である。半導体基板表面には、液晶駆動電極2がマトリックス状に配置されている。5はスペーサーであり、上層ガラス板3上には透明導電膜4が形成されている。6は液晶である。第2図は、半導体基板の断面図である。第2図の二点鎖線で囲まれた領域が一面素子に相当する。一面素子中には、トランジスタとコンデンサーがそれぞれ1個づつ含まれている。図中の7は、たとえばn型のシリコン基板、8はp型の拡散層、9はp+型の拡散層である。10はフィールド酸化膜、11はSiO₂膜、12はドーパドポリシリコン膜

であり、13はSiO₂膜、14はアルミ、15は保護膜であり、16はSiO₂膜である。第2図のA点でトランジスタの一部、B点がコンデンサーを示した。第2図からも明らかな如く、従来のように半導体基板を形成した場合、半導体基板表面は1〜5μm程度の凹凸が生じる。これは、半導体基板に形成される素子の形状及び形成プロセスによつても若干異なるが一般に、その表面の凹凸は大きい。したがつて、第2図にて示した駆動電極の薄い半導体基板を用いて、その表面に、SiO₂膜の堆積により配向処理をした場合、第3図に示す如く、SiO₂膜が形成される表面と、SiO₂膜が形成されない表面が生ずる。第3図中16は表面に凹凸がある半導体基板、17は、角度θ = 70°〜80°にて堆積されるSiO₂膜の堆積方向、18は、半導体基板上に形成されたSiO₂膜である。4からも明らかな如く、半導体基板16の表面の凹凸が激しければ激しい程、SiO₂膜が形成される表面の占める割合は小さくなる。第3

図のように配向用のSiO₂膜が形成されない表面が占める割合が大きいと、この部分では液晶の表示に参与しないため、コントラストが著しく低下し、表示性能としての機能は低下する。本発明はかかる従来の液晶表示パネルの欠点を取り除いたものであり、その目的は、以下具体的な実施例を挙げて説明する。

一般に液晶表示パネルを構成する2枚の基板表面は、液晶の表示方式、用途により水平配向あるいは垂直配向処理が必要である。配向処理にはいろいろな方法がある。たとえばラビング法、堆め蒸着法、シランカップリング剤等のディンピング法がそれである。しかし、性能、経費の面からいふと、堆め蒸着法が最もよい。堆め蒸着法はSiO₂あるいはテフロン等を真空中で水蒸気として、70°〜80°の角度で蒸着させ、基板表面に数ナノメートル(ナノメートル)の厚さで、細長い線を無規則に形成し、液晶の配向を行なうものである。この半導体基板の堆め蒸着の工程は、第4図に示す如く、ガラス板11上の表面は平坦であ

るため堆め蒸着膜20は、全面に付着する。一方半導体基板を用いる場合、半導体基板は、前述した如く、表面の凹凸は10μm以上にもなり、仮りに10μmの設着があつた場合、その表面からθの角度から堆め蒸着すると、設着膜の片側5μmの領域には堆め蒸着膜が形成されないことになる。本発明は、この点を解決するために発明されたものでありコントラストが著しく見やすい表示パネルを實現したものである。具体的には半導体基板表面が表示に参与する領域の表面を平坦化し、堆め蒸着を行なう際、角度によつて、堆め蒸着膜が付着しない領域の占める割合を低減してこれらに参与がある。第5図は、半導体基板の表面処理を行なうための基板断面構成図である。第5図中の1〜14までの番号は、第2図中の番号と対応している。第5図中の21は、本発明の第1実施例である。この半導体基板表面を平坦化する工程は、第5図中の22は液晶表示用基板であり、透明導電膜23は透明導電膜として形成され、この透明導電膜は、ガラス板24上に形成され、

図 14 と要約されている。半導体基板表面を平
 化する層 2 は、ポリイミド樹脂、低融点ガラス
 あるいはその他の絶縁材がよい。ポリイミド樹脂
 の場合は、ポリイミドワニスとスピンナー装置で
 より半導体基板の表面に約 1 ~ 5 μ の厚さにポリ
 イミド膜を形成する。この場合下地とポリイミド
 膜との密着性を高めるために、シランカップリン
 グ剤をあらかじめ下地半導体基板に塗布してい
 てもよい。その後 350 ~ 550 °C の温度でキ
 ュアする。スルーホールは、ヒドラジン液か 90%
 液状でホットエッチングすればよい。その後、液晶
 駆動用電極を形成すればよい。ポリイミドを、半
 導体基板の平皿化材料として用いることは、ポリ
 イミドは、有機樹脂の中では最も耐熱性に優れ、
 かつ線膨率が 10 ppm/度までシラックが生じること
 なく形成出来、パッシベーション効果も優れてい
 る点で非常に有用である。しかし、本発明は、ポリ
 イミド膜層に限るものではなく、低融点ガラス
 例えば、PbO₂ を主成分とした鉛ガラスでもよい
 し、ZrO₂ を主成分とした亜鉛ガラスでもよい。

さらに、 PbO_2 を主成分としたリンガラスでもよい。いずれの材質にしろ、形成後の半導体基板の熱加工の温度が 450°C 以下となれば、本発明を満足するものとなる。以上の方法により得る半導体化された半導体基板上へ細め電極により配向膜を形成すれば、図 5 図中の 2 行あるいは、図 6 図中の 2 行に示す如く、表示領域のほとんどすべての領域に配向膜層が出来るため、液晶表示パネルのコントラストはすばらしく向上し、かつ見やすい表示パネルが可能となる。図 6 図中の 2 行は、表面が半導体化された半導体基板であり、2 4 は液晶配向膜層である。本発明による半導体化された半導体基板を用いることにより、液晶表示パネルのコントラストは従来のものと比べて数倍に向上した。

本発明は半導体素子として主としてシリコンのランジスタを含む基板について説明して来たが本発明はこれに限るものではなく、エpitek 薄膜トランジスタを含む基板でもよいし、又、シリコン基板にも適用されることは言うに及ばない。又、半導体素子中には、能動素子だけが含まれていて

もよいし、又、受動素子だけが含まれていてもよいことも、もちろんである。本発明の液晶表示セルを液晶表示テレビへ応用した場合、高いコントラストが与えられ、非常に有効である。この場合の液晶は、駆動電圧が低い、なじれネマチック型液晶でもよいし、又、ネマチック液晶に2色性染料を混合した液晶でもよい。いずれにしても、透過率が半減化された半導体基板を用いることにより液晶の厚みが均一化出来ることもあり、コントラストの向上が期待出来る。

本発明は、上述した如く、液晶表示パネルのコントラストを高めるために、表示パネルの一方の基板に均一な半導体薄膜の表面を半温化処理したことを特徴とする液晶表示パネルに関するものであり、コントラストの向上が期待出来るものである。

2014. 12. 10. 10:00

第 1 章 機械的性質と材料の物理的性質

第 2 例は従来の平澤盛隆氏の「神田の地味と地味」を

丁部立可證也。

第 3 図は炭素四角が重なり各頂への配向状態を示す図。

第 4 図の電圧が電圧計のガラスに与へた電圧値を示す。

但し、前記の透明PCによる表面が平滑化されることで、
体素改変による断面線消滅。

以上の結果を要約して、表面が平坦化されたものへの印刷状態を示す図。

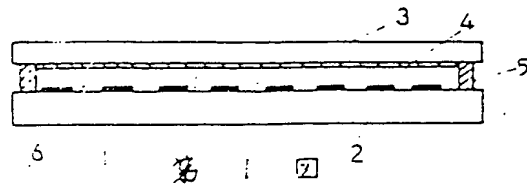
- 1 ... 正社員派遣
- 2 ... 派遣会社関係者
- 3 ... 派遣スタッフ
- 4 ... 派遣会社関係者
- 5 ... フリーター
- 6 ... 派遣社員
- 7 ... 派遣会社の役員
- 8 ... 派遣会社の役員
- 9 ... その他、派遣関係者

- 17 ... 傾め圧着方向 18 ... 傾め圧着膜
 19 ... ガラス板 20 ... 傾め圧着膜
 21 ... 半導体表面を平坦化する層
 22 ... 液晶駆動電極
 23 ... 表面が平坦化された半導体基板
 24 ... 液晶駆動電極

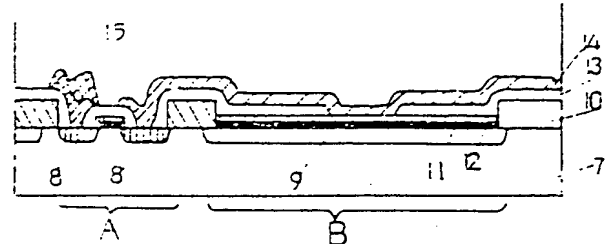
以上

出願人 株式会社 東 防 衛 工 会

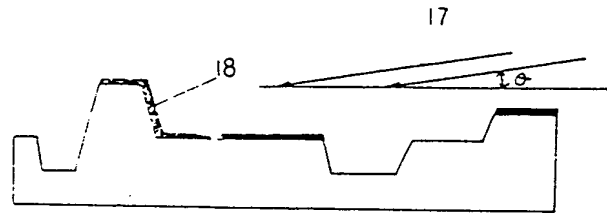
代理人 最 上 務



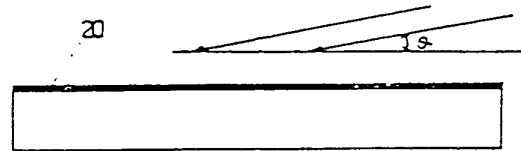
第 1 図



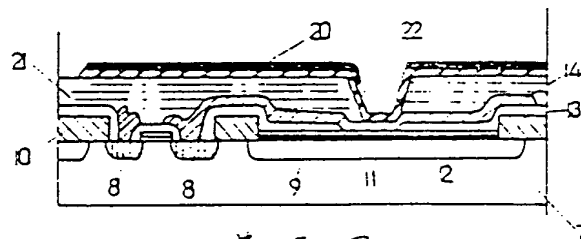
第 2 図



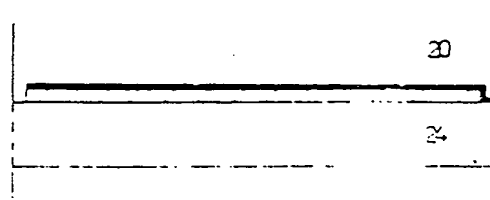
第 3 図



第 4 図



第 5 図



第 6 図